

	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung	2
1.2.1 Angestrebte Forschungsergebnisse	2
2 Stand der Technik	4
2.1 Allgemeines	4
2.2 Dauerhafte Kennzeichnungsmethoden	4
2.2.1 Allgemeines	4
2.2.2 Hartes Stempeln	7
2.2.3 Fräsen	10
2.2.4 Plasmamarkieren	11
2.2.5 Nadeln	13
2.3 Ermüdungsfestigkeit	15
2.3.1 Allgemeines	15
2.3.2 Rissentstehung und Risswachstum	15
2.3.3 Ermüdungsversuch	18
2.4 Normung	19
2.4.1 Klassifizierung von Hart- und Weichprägungen	21
2.5 Wissenschaftliche Untersuchungen	21
2.5.1 Untersuchungen zum Plasmamarkieren der SLV Halle	21
2.5.2 Voruntersuchungen am Institut für Metall- und Leichtbau	25
2.5.3 Zusammenfassung	35
2.6 Zusammenfassung	36
3 Experimentelle Untersuchungen	38
3.1 Allgemeines	38
3.2 Versuchsprogramm	38
3.3 Versuchskörper	39
3.3.1 Allgemeines	39
3.3.2 Verzögerungen / Probleme	40
3.3.3 Werkstoffe / Grundmaterialien	40
3.3.4 Fertigung	43
3.3.5 Kennzeichnungen	44
3.4 Versuchsdurchführung	54
3.5 Versuchsergebnisse	56
3.5.1 Allgemeines	56
3.5.2 Verzögerungen / Unplanmäßigkeiten	57
3.5.3 Hartes Stempeln	58

3.5.4 Fräsen	62
3.5.5 Plasmamarkieren	67
3.5.6 Nadeln	71
3.6 Zusammenfassung	72
4 Bewertung der Ergebnisse	74
4.1 Diskussion der Versuchsergebnisse	74
4.1.1 Nadelmarkierung	74
4.1.2 Blechdicke 15 mm	75
4.1.3 Blechdicke 25 mm	78
4.1.4 Blechdicke 40 mm	80
4.2 Wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Nutzen	81
5 Zusammenfassung und Ausblick	82
6 Literaturverzeichnis	85
Anhang A Datenblätter und Bruchbilder	88
Anhang B Mikroskopie Datenblätter	130